

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-40942

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/38

3/34

識別記号

5 0 5

F I

H 0 5 K 3/38

3/34

A

5 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-210215

(22)出願日

平成9年(1997) 7月22日

(71)出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72)発明者 後藤 真史

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内

(72)発明者 金沢 実雄

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内

(72)発明者 本田 賢司

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内

(74)代理人 弁理士 村井 隆

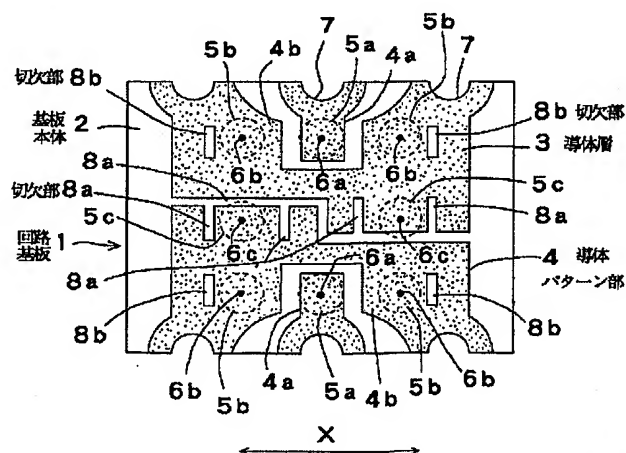
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路基板

(57)【要約】

【課題】 回路基板の導体パターン部のボンディングエリアにパンプ付きのチップをバラツキが少なく、高いボンディング強度で固着する。

【解決手段】 基板本体2上に設けられた導体層3にパターンが形成された導体パターン部4を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のパンプが当たるボンディング位置6a、6b、6cが前記導体パターン部4に2つ以上設定される回路基板1において、少なくとも1つのボンディング位置の近傍の導体層に、前記導体パターン部4の縁から内側に延びてボンディング位置近傍に至る切欠部8a又は凹部が形成されるか、あるいは孤立した切欠部8b又は凹部が形成されている。



5a, 5b, 5c: ボンディングエリア、6a, 6b, 6c: ボンディング位置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板本体上に設けられた導体層にパターンが形成された導体パターン部を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のバンパが当たるボンディング位置が前記導体パターン部に 2 つ以上設定される回路基板において、少なくとも 1 つのボンディング位置の近傍の導体層に、孤立した切欠部又は凹部が形成されていることを特徴とする回路基板。

【請求項 2】 基板本体上に設けられた導体層にパターンが形成された導体パターン部を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のバンパが当たるボンディング位置が前記導体パターン部に 2 つ以上設定される回路基板において、少なくとも 1 つのボンディング位置の近傍の導体層に、前記導体パターン部の縁から内側に延びてボンディング位置近傍に至る切欠部又は凹部が形成されていることを特徴とする回路基板。

【請求項 3】 前記切欠部又は凹部が前記超音波ボンディングの超音波振動の方向を横切る方向に延びて形成されている請求項 1 又は 2 記載の回路基板。

【請求項 4】 前記切欠部又は凹部が前記導体パターン部を部分的に狭隘にして狭隘パターン部を形成するものである請求項 1 又は 2 記載の回路基板。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上の導体層をパターン形成して導体パターン部とした回路基板に係り、特に、導体パターン部にボンディングエリアを定め、超音波ボンディング方法を用いて基板上に実装する部品のバンパを接合する回路基板に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】基板上に銅箔等の導体層を接着して積層し、導体層を所望のパターン形状に形成して配線接続を実現する回路基板は、大型な電子装置に用いられるカード型のプリント基板としてだけでなく、最近では、マルチチップ実装やベアチップ実装等の高密度実装方法が普及したことにより、小ささまざまな回路基板が多様に使われている。例えば、チップ部品を回路基板に直接にフェースダウンボンディングする回路基板や、バンパやタブを直接に回路基板上に超音波ボンディングすることができる回路基板、あるいは、配線基板であると同時に部品の容器をも兼ねて電子部品に使われる回路基板等にもその例を見ることができる。

【 0 0 0 3 】以下、従来技術を総合的に駆使して高密度実装化に対応する最近の回路基板の 1 例として、チップ型表面弾性波素子に用いられる回路基板を例に取り、図 1 1 乃至図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 0 4 】図 1 1 は従来の表面弾性波素子の構造を分解図として示す斜視図である。ニオブ酸リチウム結晶等の表面弾性波チップ（以下、チップという）2 1 の片面（図 1 1 においては裏面）には、信号入出力用、グラン

ド接続用、あるいは、必要により電源接続用等の目的で、高さが数十ミクロン程度の複数の電極バンパ（以下、バンパという）2 2 が 8 力所に取り付けられている。チップ 2 1 が搭載される回路基板 2 3 には、導体パターン部 2 4 が導体層にパターン形成されており、導体パターン部 2 4 には、バンパ 2 2 が超音波ボンディングされて固着される所定の領域として、ボンディングエリア 2 5 が定められている。ここで、ボンディングエリア 2 5 は、バンパ 2 2 が直接当たるボンディング位置と超音波ボンディングにより当該バンパが広がって溶着、接合した部分とを包含するエリアである。そして、前記チップ 2 1 が超音波ボンディングで装着されたのち、回路基板 2 3 は容器 2 6 に収納されて蓋 2 7 により封止される。このような従来技術の例は、特開平 4 - 6 5 9 0 9 号公報にも見ることができる。

【 0 0 0 5 】回路基板 2 3 は、一般に厚さ 0. 2 ~ 2. 5 ミリ程度の樹脂やセラミックス等の絶縁基材上に厚さ数十ミクロン程度の接着層を介して厚さ 1 2 ~ 7 5 ミクロン程度の銅等の金属箔が導体層として積層され、導体層が所望のパターン形状にエッチングされ、導体パターン部 2 4 による平面状の回路を構成している。なお、最近の回路基板では、導体層が数百ミクロン程度の幅やスペースでエッチングされ、高精度な導体パターン部を形成している。

【 0 0 0 6 】上記の回路基板にバンパ付きの部品を実装する超音波ボンディングについて、図 1 2 を参照して以下に説明する。まず、超音波ボンダー 2 8 のヘッド部 2 9 の先端でバンパ 2 2 を下面にしてチップ 2 1 を吸着し、次いで、複数のバンパ 2 2 のそれぞれを回路基板 2 3 上の導体パターン部 2 4 のボンディングエリア中心（ボンディング位置）に位置合わせし、ヘッド部 2 9 を下ろしてバンパ 2 2 を導体パターン部 2 4 の表面に押し付けるとともに、ヘッド部 2 9 からチップ 2 1 経由で超音波をバンパ 2 2 に加え、超音波のエネルギーを利用してバンパ 2 2 と導体パターン部 2 4 を接合させ、回路基板 2 3 にチップ 2 1 を固着させる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の技術によると、次のような種々の未解決な課題が残されていた。

【 0 0 0 8 】すなわち、複数のバンパを備えた部品を回路基板上に超音波ボンディングする場合、全てのバンパに同程度のボンディング強度を持たせることが難しく、バンパ毎のボンディング強度にバラツキが生じてしまう。

【 0 0 0 9 】バンパをボンディングエリアに超音波ボンディングする場合には、本来はバンパの形状やボンディングエリアを含めた導体パターン部の形状等に応じて、最適な超音波の接合エネルギーをバンパに加えることが望ましい。例えば、図 1 1 の導体パターン部 2 4 のうち

10

20

30

40

50

導体ランド24aに示すように三方向がパターンの境界で仕切られた比較的幅の狭い導体ランド部分のボンディングエリアに対してバンパを超音波ボンディングする場合には、バンパには比較的強い超音波エネルギーを時間も長く加え、チップに加える荷重も大きくしてボンディングエリアにボンディングすることが望ましい。

【0010】また、図11の導体パターン部24のうち導体ランド24bに示すような比較的幅の広い導体ランド部分のボンディングエリアにバンパを超音波ボンディングする場合には、上記のような強い超音波エネルギーや荷重をバンパに加える必要はなく、反対に、あまり強い超音波エネルギーをバンパに加えると、かえって回路基板やチップにクラックを生じる等、破損してしまう等の問題が生じる。

【0011】しかしながら、一方では、回路基板に形成した導体パターン部の形状や面積は、電気信号の種類や電流量、あるいは、パターンの用途等によって多様に異なるのが通常であるのにも拘わらず、他方では、超音波ボンダーのヘッド部からチップに加わる超音波エネルギーは、チップが導体パターン部に押し当てられることによって各バンパに機械的に単純に配分されるに過ぎない。

【0012】その結果、それぞれのボンディングエリアに対して組合わされる個々のバンパには、それぞれに適した超音波エネルギーを各別に加えることが望ましいものの、実際には接合エネルギーの調整が不可能であり、結果として、複数のバンパが付いたチップを回路基板に超音波ボンディングする場合には、バンパとボンディングエリアの接合に働く接合エネルギーに過不足が生じ、超音波ボンディングの不良率が高く、接合部の信頼性にも欠けるものであった。

【0013】さらに、最近の傾向であるフレキシブルマニファクチャリングシステムやロボット化した自動実装装置を例にとれば、一台の超音波ボンダーを用いて、多種の回路基板に対して、バンパ付きのチップを超音波ボンディングする場合や、大型回路基板の各所に多種のバンパ付き部品を超音波ボンディングするマルチチップ実装等の場合には、回路基板の種類が変わる毎に、あるいは、導体パターン部の形状が異なる毎に、さらには、部品のバンパ数が異なる毎に、その都度、最適なボンディング条件になるように超音波ボンダーの動作条件を調整し直さなければならず、実質的に生産性が極端に低下するので実用性に欠けるといふ重大な欠点があった。

【0014】結果的に、バンパ付きのチップを回路基板に実装する場合には、超音波ボンディングは汎用性に欠け、生産性に乏しく、しかも、接合後の信頼性にも欠けるという課題を有していた。

【0015】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、回路基板の導体パターン部のボンディングエ

リアにバンパ付きのチップをバラツキが少なく、高いボンディング強度で固着することができる回路基板を提供することを目的とする。

【0016】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る第1の回路基板は、基板本体上に設けられた導体層にパターンが形成された導体パターン部を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のバンパが当たるボンディング位置が前記導体パターン部に2つ以上設定される場合において、少なくとも1つのボンディング位置の近傍の導体層に、孤立した切欠部又は凹部（例えば四方が導体層の段差で囲まれた島状の切欠又は凹パターン）が形成されていることを特徴としている。

【0018】また、本発明に係る第2の回路基板は、基板本体上に設けられた導体層にパターンが形成された導体パターン部を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のバンパが当たるボンディング位置が前記導体パターン部に2つ以上設定される場合において、少なくとも1つのボンディング位置の近傍の導体層に、前記導体パターン部の縁から内側に延びてボンディング位置近傍に至る切欠部又は凹部（例えば三方が導体層の段差で囲まれた溝状の切欠又は凹パターン）が形成されていることを特徴としている。

【0019】前記第1又は第2の回路基板において、前記切欠部又は凹部が前記超音波ボンディングの超音波振動の方向を横切る方向に延びて形成されているとよい。

【0020】また、前記切欠部又は凹部が前記導体パターン部を部分的に狭隘（例えばくびれた形状）にして狭隘パターン部を形成するものであってもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る回路基板の実施の形態を図面に従って説明する。

【0022】図1は本発明に係る回路基板の第1の実施の形態を示す平面図、図2は正断面図である。これらの図に示すように、回路基板1は、基板本体2上に導体層3を積層し、導体層3に所望の形状のパターンを形成した導体パターン部4を構成したものである。回路基板1上にフェースダウン実装される図2の仮想線で示す部品20は、1つのチップ21に複数のバンパ22が設けられており（例えば図11に示したチップと同様のもの）、導体パターン部4には、バンパが超音波ボンディング方法により固着される領域として複数のボンディングエリア5a、5b、5cが定められている。ここで、ボンディングエリアは、バンパ22が直接当たるボンディング位置と超音波ボンディングにより当該バンパが広がって溶着した部分とを包含するエリアである。

【0023】ボンディングエリア5aは、導体パターン部4のうち、信号授受のための比較的導体パターン幅が

5

狭い導体ランド4 aにあり、ボンディングエリア5 b、5 cはグランドや電源となる比較的導体パターン幅が広い導体ランド4 bにある。ボンディングエリア5 a、5 b、5 cの中央部は、バンプが導体層3に押し付けられるボンディング位置6 a、6 b、6 cである。さらに、導体パターン部4の導体ランド4 a、4 bが延びて回路基板1の縁には、回路基板と外部を接続する端子部7が設けられている。

【0024】前記基板本体2を形成する材料は十分な強度を有する材料であればよく、絶縁性のエポキシ樹脂やセラミックス、あるいは、金属板上に絶縁層を積層した

10

メタル基板等でもよい。また、導体層は、電気信号を送ることができる導電性材料であればよく、銅や金、ニッケル等の金属箔や焼成厚膜導体層等の導体であればよい。また、これらの導体の表面にニッケルや金等メッキ層が施されることによりボンディング性を良くすることもできる。

【0025】本発明の第1の実施の形態の要部として、導体パターン部4に含まれるボンディングエリア5 a、5 b、5 cの縁にあたる導体層部分（ボンディングエ

20

リア5 a、5 b、5 cの内又は近傍、つまりボンディング位置6 a、6 b、6 cの近傍）には、超音波ボンディングを良好に行えるように、切欠部8 a、8 bが設けられている。これらの切欠部8 a、8 bは電気接続のためには必要とされないものである。また、それらの切欠部8 aと切欠部8 bは、共に設けられる必要はない。ここで、切欠部8 aは、ボンディングエリア5 cのある導体層3の周囲の三方を囲み、一端がボンディングエリア5 cの縁又は近傍に達した所で止まり、他端が導体パターン部4の縁に達するまで長く延びた導体層が欠落した空白パターンである。図1の平面図によれば、切欠部8 aは、導体パターン部4の縁から導体パターン部4の内側に延びてボンディングエリア5 cの縁に達する帯状のスリットとして形成されている。また、切欠部8 bは、導体パターン部4の縁から隔たった導体パターン部4の内側に孤立する空白パターンであり、導体パターン部の縁に対して不連続な島状のスリットとして形成されている。なお、切欠部8 a、8 bは、導体層3が基板本体2に当初から被着されていない空白パターン、あるいは、基板本体2上に被着された導体層3が所定の幅で除去された空白パターンとして形成される。

30

【0026】なお、図1中、超音波ボンディングの際に印加される超音波振動は矢印X方向であり、前記切欠部8 a、8 bは超音波振動の方向（X方向）を横切る向きの空白パターン部分を少なくとも有している。

【0027】また、切欠部8 a、8 bは、実質的に各ボンディングエリアに加わる接合エネルギーが揃うように、回路基板1上のボンディングエリアに対する相対的な位置や形状を設定する。

【0028】そして、この第1の実施の形態によれば、

50

6

導体パターン部4のうち導体ランド4 bに、超音波振動の方向（X方向）を横切る向きの切欠部8 a、8 bが設けられことにより、導体ランド4 bのボンディングエリア5 b、5 cは、ボンディングエリア5 b、5 cに広がる導体層のX方向の領域が物理的に限定され、ボンディングエリア5 b、5 cにつながる導体ランド4 bの導体層の幅は切欠部8 a、8 bによって狭く絞られた狭隘パターン部となるので、ボンディングエリア5 aのある幅の狭い導体ランド4 aの領域と近似する。つまり、超音波ボンディングの条件が相互に近似することになる。その結果、ボンディングエリア5 a、5 b、5 cを含めた導体パターン部4に広狭があっても、どのボンディングエリアにも一様な超音波エネルギーが加わることになり、超音波ボンディングの際のチップ21側のバンプ22とボンディングエリアの導体層とに加わる接合エネルギーを揃えることができる。従って、バンプとボンディングエリアの接合に働く接合エネルギーに過不足が発生することを防止でき、接合不良の発生を防ぐことができる。なお、切欠部8 a、8 bが超音波振動の方向（X方向）を横切る向きの空白パターン部分を有するようにしたのは、ボンディングエリア5 a、5 b、5 cの周囲の超音波振動方向（X方向）の導体層幅が超音波ボンディングの接合条件に大いに影響するからである。

【0029】なお、この第1の実施の形態では、基板本体2として厚さ0.5ミリ、一辺が75ミリ四方のビスマレイミドトリアジン樹脂の積層基板を用い、導体層3としては、基板に積層した厚さ18ミクロンの銅箔上に厚さが10ミクロンの銅メッキ層と、厚さが5～10ミクロンのニッケルメッキ層、厚さが0.5～1ミクロンの金メッキ層を被覆して用いている。なお、回路基板1は、チップ実装後に数ミリ角にダイシングによってカットされ、最終的には図示の形状に分離される。回路基板上にフェースダウン実装する部品としては、ニオブ酸リチウム単結晶の表面弾性波チップ素子（図11で説明したチップ21と同様のもの）を用い、その片面には、径が25ミクロンの金バンプが8個所に設けられている。そして、ボンディングエリア5 a、5 b、5 cの周りには、導体層をエッチングすることにより幅が50～150ミクロンの細長いスリット状の空白パターンとなる切欠部を形成した。

【0030】本実施の形態において、図2の仮想線に示したチップ21を図12に図示した如き超音波ボンダーのヘッド部に吸引させ、回路基板1のボンディングエリア5 a、5 b、5 cに各バンプ22を位置合わせして100℃に加熱した条件下で押圧700gでバンプを導体層に押し付けながら、周波数60kHz、超音波出力1.5Wの超音波を0.5秒間、加えて超音波ボンディングを行った。

【0031】図4は、本実施の形態によって得られた超音波ボンディングの接合強度とバラツキを、せん断方向

に応力を加えて測定し、従来技術による接合強度と比較したグラフを示している。超音波ボンディングを良好にするための切欠部を導体パターン部に有しない従来の回路基板では、平均の接合強度が 5 0 0 g であり、最大強度が 7 0 0 g、最低強度が 3 0 0 g であったのに比較し、この実施の形態によれば、平均の接合強度が 7 6 0 g に顕著に強化され、最大強度も 9 0 0 g、最低強度でも 6 0 0 g であった。

【0 0 3 2】さらに、注目すべきことに、破壊試験の結果によると、従来例によれば、バンブと基板上の金メッキの間で剥離する破壊モードが 1 5 % も生じているのに対して、本実施の形態の場合には、このような剥離モードが皆無であり、全てが素子の破壊か、あるいは、素子の電極自体の破壊等による破壊モードを示している。

【0 0 3 3】この第 1 の実施の形態によれば、搭載部品側のバンブとボンディングエリア 5 a、5 b、5 c に加わる超音波エネルギーは、導体パターン部 4 に切欠部 8 a、8 b が設けられていることにより、各ボンディングエリア周囲の条件が揃えられ、過不足無く、有効に接合エネルギーとなって各バンブに作用し、強固でバラツキの少ないバンブのボンディングを実現することができるという著しい効果がある。この傾向は、特に樹脂基板を基板本体 2 に用いた場合には顕著である。

【0 0 3 4】なお、上記の第 1 の実施の形態の説明では、切欠部 8 a、8 b について、導体層 3 をスリット状にエッチングする例を挙げたが、厚膜導体層を形成する場合には、スクリーンでマスキングを行い、厚膜導体が基板本体上に被着しないようにすることによって切欠部を形成することもできる。もちろん、切欠部 8 a、8 b をレーザ加工等により形成し、導体層 3 に後加工でスリットを切り込むこともできる。これによれば、試験的に回路基板上に部品を実際に取り付け、超音波ボンディングの接合強度のバラツキを計測し、その結果によって量産時の回路基板の切欠部を後加工する際の位置や長さ、形状を設定することができるという効果がある。

【0 0 3 5】上記第 1 の実施の形態では、導体パターン部 4 に、基板本体 2 に至るまでの導体層 3 を厚み方向の全てにわたり除去した切欠部 8 a、8 b を設けた場合を例示したが、必ずしも基板本体 2 に至るまでの導体層 3 の厚み方向全部を除去する必要はなく、超音波ボンディングの伝搬条件を実質的に揃えることができる程度に導体層の肉厚を薄くするように凹部を形成してもよく、この場合を本発明の第 2 の実施の形態として図 3 に示す。

【0 0 3 6】図 3 の第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態の切欠部 8 a、8 b の代わりに導体層 3 の肉厚を薄くして導体層 3 の厚みを一部残した凹部 8 a'、8 b' を基板本体 2 上の導体パターン部 4 に形成している。その他の構成部分は前述の第 1 の実施の形態と同様であり、同一又は相当部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0 0 3 7】この第 2 の実施の形態の場合も、各ボンディングエリア 5 a、5 b、5 c 周囲の導体パターン部 4 の超音波ボンディングの条件を揃えることで、搭載部品側のバンブ 2 2 及びボンディングエリア 5 a、5 b、5 c に過不足無く超音波エネルギーを与えて、強固なバンブのボンディングを実現することができる。この第 2 の実施の形態は、レーザ加工等の後加工で凹部 8 a'、8 b' を形成するのに好都合である。

【0 0 3 8】以上の本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態では、1 個の部品を回路基板上にフェースダウンボンディングすることを前提として説明したが、マルチチップ実装の場合にも、本質的に本発明は適用できるものであり、この場合を本発明の第 3 の実施の形態として図 5 で説明する。すなわち、図 5 に示すように、回路基板 1 0 上には、導体層 3 にパターンが形成された導体パターン部 4 が設けられており、回路基板 1 0 上には、バンブ数が異なる部品 A、B、C を搭載するために、それぞれの部品に備わる複数のバンブが超音波ボンディングされる領域として導体パターン部 4 にボンディングエリア 5 a、5 b が設定されている。しかも、少なくとも 1 つのボンディングエリアの内または近傍（換言すれば、少なくとも 1 つのボンディング位置 6 a、6 b の近傍）の導体層には空白パターンである切欠部 8 a、8 b が設けられている。そして、部品 A、B、C に対応して、ボンディングエリアの内又は近傍の導体層に設けられる切欠部 8 a、8 b は、それぞれの部品に対応して形状と配置が異なっている。特に、各部品 A、B、C が有するバンブの数（6 個、8 個、2 個）に応じて切欠部 8 a、8 b の位置や形状が異なって形成される点が先の第 1 の実施の形態とは異なる。その他の構成部分は前述の第 1 の実施の形態と同様であり、同一又は相当部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0 0 3 9】この第 3 の実施の形態によれば、超音波ボンダーのヘッド部から部品に加わる超音波エネルギーや荷重が同じであっても、バンブの数に対応させて導体パターン部 4 に形成される切欠部 8 a、8 b の形状あるいは位置がそれぞれの部品に適合するように設定されているので、バンブの数が異なる異種の部品を同一の回路基板に実装する場合にも、それぞれのバンブとボンディングエリアに加わる超音波の接合エネルギーを揃えることができる。とりわけ、超音波出力をプログラム設定することができない簡易な超音波ボンダーを用いることによっても、マルチチップ実装を実現できるという特別な効果がある。

【0 0 4 0】なお、第 3 の実施の形態において、切欠部 8 a、8 b の代わりに導体層 3 の厚みの一部を残した凹部を形成するようにしても同様の効果が得られる。

【0 0 4 1】図 6 乃至図 1 0 は、超音波ボンディングを良好に行うために、ボンディングエリア 5 の内又は近傍、換言すればボンディング位置 6 の近傍に形成した切

欠部8又は凹部8'の変形例をそれぞれ示す。ここで、切欠部8は導体層3の厚み方向全てを除去した空白パターン、凹部8'は導体層3の厚みの一部を残したものである。切欠部又は凹部は直線状又は矩形状のスリットに限らず、図6の円弧状切欠部8又は凹部8'、図7のL字状(鉤状)切欠部8又は凹部8'、図8の円形状(点状)切欠部8又は凹部8'であってもよく、ボンディング位置6を囲むように複数個設けるとよい。また、図9のように導体パターン部4の縁から斜めに傾斜させて導体層3に切欠部8又は凹部8'を形成してもよく、図10のように導体パターン部4の縁から二股に分岐させて導体層3に切欠部8又は凹部8'を形成してもよい。

【0042】さらに、図示はしないが、切欠部又は凹部をくさび形、ジグザグ形状等、状況に応じて最適な形状に設定することも本発明に含まれる。特に、十文字型のスリット形状とすれば、ボンディング時の位置決め目標になり、コーナーマークやオリエンテーションマーク、極性マーク等としても利用できるという効果がある。

【0043】いずれにしても、導体パターン部のボンディングエリアにバンブから加わる超音波エネルギーは、幅広な導体ランドに切欠部や凹部がない場合に比べて、ボンディング位置の近傍の導体層に切欠部又は凹部が設けられることによって、幅の狭い導体ランドと同様の伝搬条件で加わることになる。その結果、幅狭な導体パターン部のボンディングエリアにバンブを超音波ボンディングする場合と同等のボンディング条件で過不足の無い超音波エネルギーでボンディングできるという効果がある。

【0044】上記の切欠部又は凹部の形成は、導体パターン部の複数の導体ランドのうち、幅が比較的に狭い入出力信号用の導体ランドよりも、幅が比較的に広い導体ランドとなる部分、例えばグラウンドパターンやシールドパターン、あるいは、電源パターンや補強用の捨てパターン等に適用すると、格別の効果がある。

【0045】なお、本発明による切欠部又は凹部は、回路基板上の全ての導体ランドに設ける必要がないことはもちろんである。

【0046】以上、本発明の実施形態について説明して来たが、本発明は、これに限定されることなく、本発明の技術的思想の範囲内において、各種の改変が可能なことは自明である。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板本体上に設けられた導体層にパターンが形成された導体パターン部を有し、超音波ボンディングで搭載される部品のバンブが当たるボンディング位置が前記導体パターン部に2つ以上設定される回路基板において、少なくとも1つのボンディング位置の近傍の導体層に、孤立した切欠部又は凹部、あるいは前記導体パターン部の縁

から内側に延びてボンディング位置近傍に至る切欠部又は凹部が形成されているので、それぞれのボンディング位置を含むボンディングエリアにおいて実質的にボンディングエリアに加わる接合エネルギーを揃えることが可能となる。この結果、複数のバンブが付いたチップを回路基板に超音波ボンディングする場合にも、バンブとボンディングエリアの接合に働く接合エネルギーに過不足が生じることなく、超音波ボンディングの接合強度を高めてバラツキを減少させ、超音波ボンディングの不良率を著しく低下させ、信頼性の優れた超音波ボンディングを実現可能な回路基板を提供できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る回路基板の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図2】同断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の場合の回路基板の強度試験結果を従来の場合と比較して示す説明図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態を示す平面図である。

【図6】本発明に係る切欠部又は凹部の変形例であって円弧状の場合の平面図である。

【図7】本発明に係る切欠部又は凹部の変形例であってL字状の場合の平面図である。

【図8】本発明に係る切欠部又は凹部の変形例であって円形状の場合の平面図である。

【図9】本発明に係る切欠部又は凹部の変形例であって導体パターン部の縁から斜めに形成されたスリットの場合の平面図である。

【図10】本発明に係る切欠部又は凹部の変形例であって導体パターン部の縁から2股状に形成されたスリットの場合の平面図である。

【図11】従来技術を説明する分解斜視図である。

【図12】超音波ボンディングを説明する説明図である。

【符号の説明】

1, 10, 23 回路基板

2 基板本体

3 導体層

4, 24 導体パターン部

4a, 4b 導体ランド

5, 5a, 5b, 5c ボンディングエリア

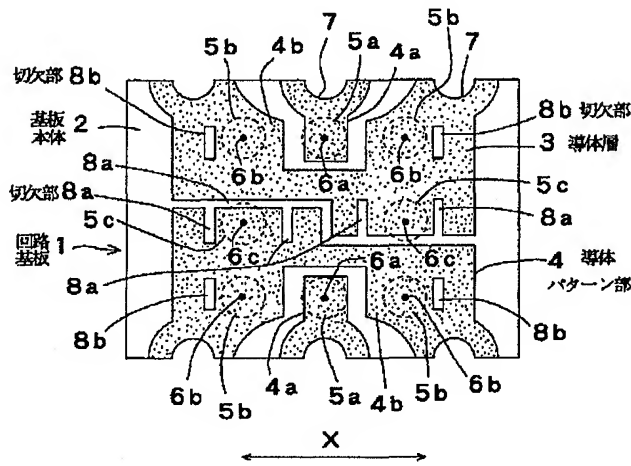
6, 6a, 6b, 6c ボンディング位置

7 端子部

8, 8a, 8b 切欠部

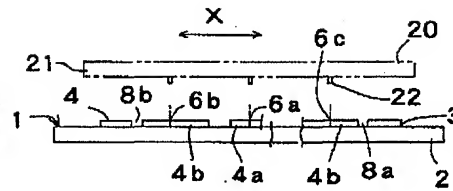
8', 8a', 8b' 凹部

【図1】



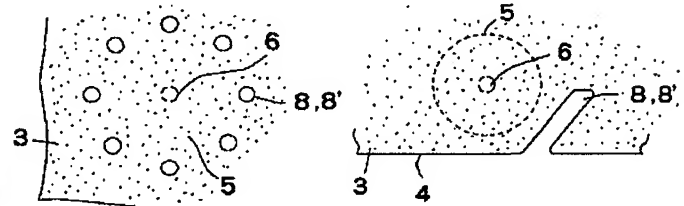
5a, 5b, 5c: ボンディングエリア、6a, 6b, 6c: ボンディング位置

【図2】

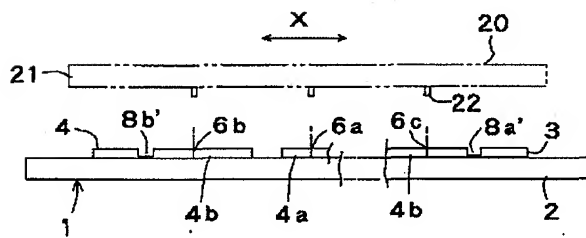


【図8】

【図9】

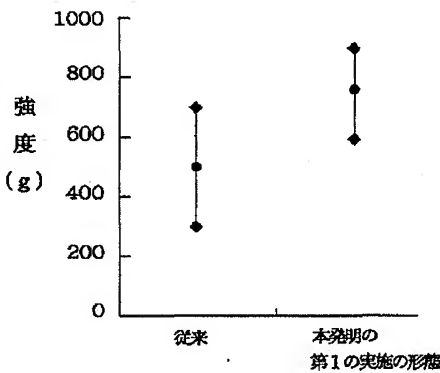


【図3】



【図4】

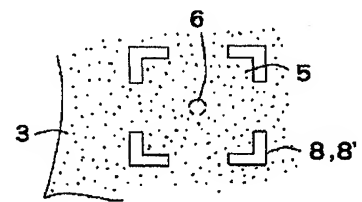
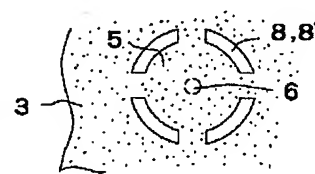
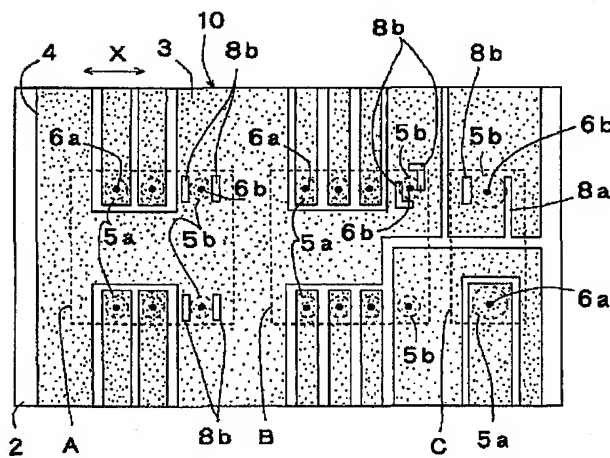
【図10】



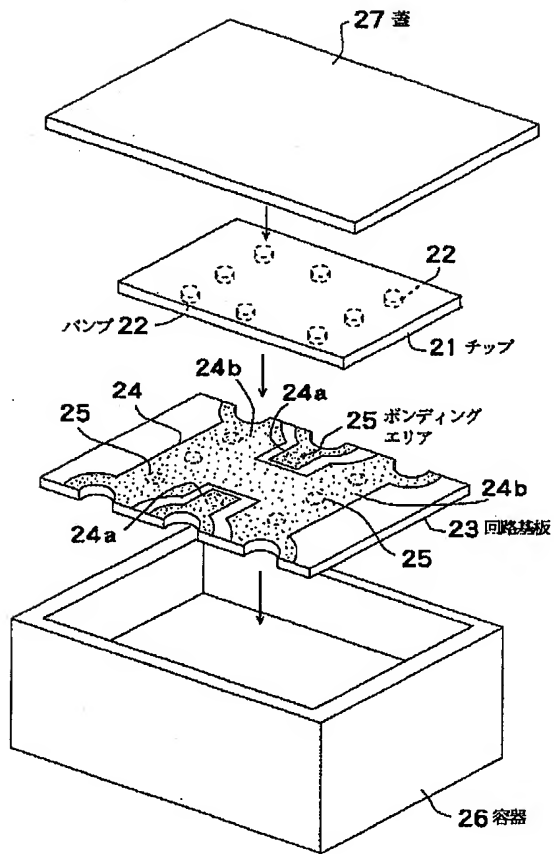
【図5】

【図6】

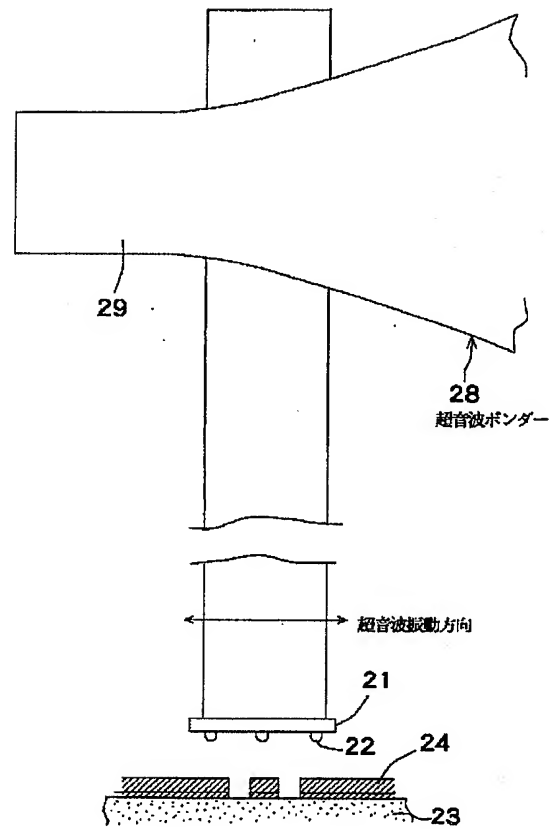
【図7】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 修一郎
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内